

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-8269

(P2002-8269A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 5	G 1 1 B 7/24	5 3 5 L 5 D 0 2 9
			5 3 5 C 5 D 1 2 1
			5 3 5 J
	5 3 4		5 3 4 M
7/26	5 3 1	7/26	5 3 1
審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-187991(P2000-187991)

(22) 出願日 平成12年6月22日 (2000.6.22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 菊地 稔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082762

弁理士 杉浦 正知

Fターム (参考) 5D029 LA02 LA16 LB01 LB12 LB17

LC04

5D121 AA04 EE22 EE28 EE30 FF03

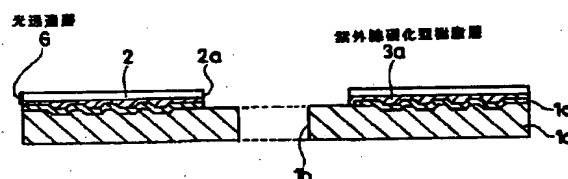
GG02

(54) 【発明の名称】 光学記録媒体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板と光透過層との間の接着樹脂内への気泡の混入を防止し、製造歩留まりを向上させ、対物レンズの高NA化に対応可能で、小複屈折、透明性良好で均一な膜厚の光透過層を有する光学記録媒体を製造する。

【解決手段】 ディスク基板1上の光透過層6を、光透過性シート2と、光透過性シート2をディスク基板1の一主面に接着させる紫外線硬化型樹脂層3aとから構成する。情報信号部1cの最表層を構成する層を、成膜した後大気中に取り出してからほぼ5時間放置した後の水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さい材料から構成する。情報信号部1cの最表層を構成する材料は、好ましくは窒素化合物であり、具体的にはSi₃N₄、TiN、Ta₂NまたはAlNである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の一主面上に、情報信号を記録可能および／または再生可能に構成された情報信号部と、上記情報信号の記録および／または再生に用いられるレーザ光を透過可能に構成された光透過層とが設けられた光学記録媒体において、

上記光透過層が、光透過性を有するシートと、このシートを上記基板の一主面に接着させるための接着層とからなり、

上記接着層の上記シートが存在する側と反対側において、上記接着層に接する面を構成する層が、上記層を成膜した後、大気中に取り出してからほぼ5時間大気中に放置した後の水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さい材料からなることを特徴とする光学記録媒体。

【請求項2】 上記接着層が紫外線硬化型樹脂からなることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項3】 上記材料が窒素化合物であることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項4】 上記材料が窒化シリコン、窒化チタン、窒化タンタル、または窒化アルミニウムであることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項5】 基板の一主面上に、情報信号を記録可能および／または再生可能に構成された情報信号部を形成する工程と、

上記情報信号部上に接着樹脂を塗布する工程と、

上記接着樹脂を介して、上記情報信号部上に、上記情報信号の記録および／または再生に用いられるレーザ光に対する透過性を有する光透過性シートを載置する工程と、

上記接着樹脂を硬化させて上記基板と上記光透過性シートとを接着させる工程とを有する光学記録媒体の製造方法において、

上記情報信号部と上記接着樹脂との接触界面における、上記情報信号部を構成する層を、上記層を成膜した後、大気中に取り出してからほぼ5時間大気中に放置した後の水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さい材料から形成するようにしたことを特徴とする光学記録媒体の製造方法。

【請求項6】 上記接着樹脂が紫外線硬化型樹脂であることを特徴とする請求項5記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項7】 上記情報信号部上に、上記接着樹脂を介して上記光透過性シートを載置する工程の後、上記接着樹脂を硬化させる工程の前に、上記基板と上記光透過性シートとを、上記基板の面内方向に回転させることにより、上記接着樹脂を上記基板と上記光透過性シートとの間に行き渡らせるようにしたことを特徴とする請求項5記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項8】 上記材料が窒素化合物からなることを特

徴とする請求項5記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項9】 上記材料が、窒化シリコン、窒化チタン、窒化タンタル、または窒化アルミニウムであることを特徴とする請求項5記載の光学記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光学記録媒体およびその製造方法に関し、特に、ディスク基板上の光透過層を光透過性シートを用いて構成するようにした光学記録媒体に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報記録の分野において、光学情報記録方式に関するさまざまな研究、開発が進められている。この光学情報記録方式においては、非接触で記録／再生を行うことができ、磁気記録方式に比して一桁以上高い記録密度を達成可能であるという利点を有している。また、この光学情報記録方式は、再生専用型、追記型、書換可能型などのそれぞれのメモリ形態に対応可能であるという、さらなる利点をも有する。そのため、安価な大容量ファイルの実現を可能とする方式として、産業用から民生用まで幅広い用途への適用が考えられている。

【0003】その中でも、特に再生専用型のメモリ形態に対応した光ディスクである、デジタルオーディオディスク(DAD)や光学式ビデオディスクなどは広く普及している。

【0004】デジタルオーディオディスクなどの光ディスクは、情報信号を示すビットやグループなどの凹凸パターンが形成された透明基板である光ディスク基板上に、アルミニウム(Al)膜などの金属薄膜よりなる反射膜が形成され、さらにこの反射膜を大気中の水分(H₂O)、酸素(O₂)から保護するための保護膜が反射膜上に形成された構成を有する。そして、この光ディスクにおける情報信号の再生時には、光ディスク基板側から凹凸パターンに向けてレーザ光などの再生光を照射し、この再生光による入射光と戻り光との反射率の差によって情報信号を検出する。

【0005】そして、このような光ディスクを製造する際には、まず、射出成形法により凹凸パターンを有する光ディスク基板を形成する。次に、真空蒸着法により、光ディスク基板上に金属薄膜からなる反射膜を形成する。次に、さらにその上層に紫外線硬化型樹脂を塗布することにより保護膜を形成する。

【0006】さて、上述したような光学情報記録方式においては、近年、さらなる高記録密度化が要求されている。そして、この高記録密度化の要求に対応するために、光学ピックアップの再生光の照射時に用いられる対物レンズの開口数(NA)を大きくすることによって、再生光のスポット径の小径化を図る技術が提案された。

この技術は、具体的に、従来のデジタルオーディオデ

ディスクの再生時に用いられる対物レンズのNAが0.45であるのに対して、このデジタルオーディオディスクの6~8倍の記録容量を有するDVD(Digital Versatile Disc)などの光学式ビデオディスクの再生時に用いられる対物レンズのNAを0.60程度とすることにより、スポット径の小径化が図られる。

【0007】このような対物レンズにおける高NA化を進めていくと、照射される再生光を透過させるために、光学記録媒体におけるディスク基板の厚さを薄くする必要が生じる。これは、光学ピックアップの光軸に対してディスク面の垂直からずれる角度(チルト角)の許容量が小さくなるためであり、このチルト角が基板の厚さによる収差や複屈折の影響を受け易いためである。したがって基板の厚さを薄くしてチルト角がなるべく小さくなるようにする。例えば、上述したデジタルオーディオディスクにおいては、基板の厚さは1.2mm程度とされている。これに対し、DVDなどの、デジタルオーディオディスクに比して6~8倍の記録容量を有する光学式ビデオディスクにおいては、基板の厚さは0.6mm程度とされている。

【0008】ところが、今後のさらなる高記録密度化の要求を考慮すると、基板のさらなる薄型化が必要になる。そこで、基板の一主面に凹凸を形成して情報信号部とし、この情報信号部上に、反射膜と光を透過する薄膜である光透過層とを順次積層し、光透過層側から再生光を照射することにより情報信号の再生を行うように構成された光学記録媒体が提案されている。光透過層側から再生光を照射して情報信号の再生を行うようにした光学記録媒体においては、光透過層の薄膜化を図ることによって対物レンズの高NA化に対応することができる。

【0009】ところが、この光透過層の薄膜化を行うと、光ディスクの製造において一般的に用いられている、熱可塑性樹脂を用いた射出成形法による光透過層の形成が困難になる。すなわち、従来の技術において、複屈折を小さく保ちつつ、良好な透明性が維持された、0.1mm程度の光透過層を形成することは、非常に困難を極める。

【0010】そこで、光透過層を紫外線硬化型樹脂により形成する方法が考案された。しかしながら、光透過層を紫外線硬化型樹脂により形成する際に、光透過層を基板表面において均一な膜厚にすることは非常に困難である。そのため、情報信号の再生を安定して行うことが難しくなってしまう。

【0011】また、膜厚が0.1mmで、熱可塑性樹脂からなるシートを、接着剤を用いたローラー圧着により基板表面に貼り付けることにより、光透過層を形成する方法も考えられた。ところが、圧着時のシートの変形や接着剤の読み出し面側へのはみ出しが発生してしまい、やはり、光透過層を均一な膜厚に形成することは困難であり、さらに情報信号の再生を安定して行うことは、よ

り困難であった。

【0012】そこで、これらの問題に対処するために、紫外線硬化型樹脂と光透過性シートとを用いて光透過層を形成する方法が提案された(特開平10-283683号公報)。

【0013】すなわち、まず、基板の一主面上に紫外線硬化型樹脂を供給する。次に、この紫外線硬化型樹脂上に光を透過する光透過性シートを載置する。次に、紫外線硬化型樹脂を介して積層された基板と光透過性シートとを面内方向に回転させることにより、紫外線硬化型樹脂を基板と光透過性シートとの間に行き渡らせる。紫外線硬化型樹脂が行き渡った段階で、この樹脂に紫外線を照射して硬化させる。これにより、基板と光透過性シートとが接着される。以上により、硬化した紫外線硬化型樹脂と光透過性シートとからなる光透過層が形成される。

【0014】このようにして形成された光透過層は、再生時に用いられる対物レンズの高NA化に対応可能であるという利点を有する。

20 【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者が、上述の光ディスクの製造を繰り返し行い、この光ディスクに関して種々実験を行い、この実験結果に基づいて種々検討を行った結果、次のような問題が存在することを発見するに至った。

【0016】すなわち、光透過層を形成する光ディスクにおいて、情報信号部に相変化型記録材料を用いる場合、ディスク基板における情報信号部の最表層の材料として、通常、透明な誘電体である硫化亜鉛と酸化シリコンとの混合物($ZnS-SiO_2$)が用いられる。そして、この $ZnS-SiO_2$ が最表層に設けられた情報信号部上に、紫外線硬化型樹脂などの光透過性シートを接着するための接着樹脂が塗布される。

【0017】ところが、本発明者が実験により得た知見によれば、この $ZnS-SiO_2$ からなる層を成膜した後真空暴露すると、時間とともに表面張力が急激に変化してしまう。すなわち、情報信号部の最表層を構成する $ZnS-SiO_2$ 層上に塗布される接着樹脂の塗れ性は急激に悪化してしまう。

40 【0018】そして、この接着樹脂の塗れ性の悪化により、紫外線硬化型樹脂の塗布位置は、所定位置より基板外側に変動してしまう。これにより、基板と光透過性シートとを、それらの間に接着樹脂を介して高速で回転させると、基板と光透過性シートとの間における接着樹脂中に気泡が混入してしまう。そして、最終製品としての光ディスクが不良品になり、製造歩留まりが低下し、生産性の低下を招いてしまう。

50 【0019】したがって、この発明の目的は、基板と光透過層とを接着するための接着樹脂内部への気泡の混入を防止することができ、製造歩留まりを向上させると

もに、記録／再生時に用いられる対物レンズの高NA化に対応可能で、小複屈折、透明性良好で均一な膜厚の光透過層を有する光学記録媒体を製造することができる光学記録媒体の製造方法を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の第1の発明は、基板の一主面上に、情報信号を記録可能および／または再生可能に構成された情報信号部と、情報信号の記録および／または再生に用いられるレーザ光を透過可能に構成された光透過層とが設けられた光学記録媒体において、光透過層が、光透過性を有するシートと、このシートを基板の一主面に接着させるための接着層とからなり、接着層のシートが存在する側と反対側において接着層に接する面を構成する層が、層を成膜した後、大気中に取り出してからほぼ5時間大気中に放置した後の水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さい材料からなることを特徴とするものである。

【0021】この発明の第2の発明は、基板の一主面上に、情報信号を記録可能および／または再生可能に構成された情報信号部を形成する工程と、情報信号部に接着樹脂を塗布する工程と、接着樹脂を介して、情報信号部上に、情報信号の記録および／または再生に用いられるレーザ光に対する透過性を有する光透過性シートを載置する工程と、接着樹脂を硬化させて基板と光透過性シートとを接着させる工程とを有する光学記録媒体の製造方法において、情報信号部と接着樹脂との接触界面における、情報信号部を構成する層を、層を成膜した後、大気中に取り出してからほぼ5時間大気中に放置した後の水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さい材料から形成するようにしたことを特徴とするものである。

【0022】この発明において、典型的には、接着樹脂は、紫外線を照射することにより硬化する紫外線硬化型樹脂からなり、具体的には、接着樹脂として、アクリレート系、チオール系、エポキシ系、シリコン系などの紫外線硬化型樹脂を用いることが可能である。そして、接着樹脂として紫外線硬化型樹脂を用いる場合には、典型的には、少なくとも接着樹脂に紫外線を照射することにより、接着樹脂を硬化させる。また、この発明において、接着樹脂として選択された樹脂において、好適な硬化方法が選択される。

【0023】この発明において、成膜された情報信号部の最表面を、大気中に取り出した直後の水に対する接触角から、大気中にはば5時間放置した後の水に対する接触角への変化が2倍以下となる材料から構成するために、典型的には、材料は窒素化合物からなり、好適には、窒化シリコン(Si_3N_4)、 SiN 、窒化チタン(TiN)、窒化タンタル(TaN)、または窒化アルミニウム(AlN)からなる。

【0024】この発明において、典型的には、基板が平面円環形状を有するとともに、光透過性シートが平面円環形状を有する。そして、この発明において、光透過性シートを有する光透過層を形成するために、典型的には、基板上に接着樹脂を塗布した後、基板上に、接着樹脂を介してシートを載置する。また、この発明において、接着樹脂を硬化させた後に基板からシートを剥離困難とするために、好適には、平面円環形状を有するシートの内径は、平面円環形状を有する基板の内径より大きく構成されるとともに、平面円環形状を有するシートの外径は、平面円環形状を有する基板の外径より小さく構成される。また、この発明において、基板とシートとの間に接着樹脂を隙間なく行き渡らせるために、好適には、基板上に接着樹脂を介してシートを載置した後、基板およびシートを、平面円環形状の面に対して垂直で、平面円環形状における中心の軸の周りを回転させるようにする。このようにシートおよび基板が、接着樹脂を介して回転(自転)されることにより、接着樹脂を基板とシートとの間に隙間なく行き渡らせることができる。

【0025】この発明において、製造される光学記録媒体における反りや歪みを最小限にするために、好適には、光透過性シートは、基板に用いられる材料と同種の材料から構成される。また、光透過性シートの厚さは、典型的には、基板の厚さより小さくなるように構成され、具体的には、 $30\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下から選ばれる。また、この発明において、典型的には、基板および光透過性シートは、光透過性を有する熱可塑性樹脂からなり、具体的には、ポリカーボネートやシクロオレフィンポリマー(例えば、ゼオネックス(登録商標))などの低吸水性の樹脂が用いられる。なお、基板に用いられる材料としては、例えばアルミニウム(Al)などの金属からなる基板や、ガラス基板、あるいは、ポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂からなる基板を用いることも可能である。

【0026】この発明において、典型的には、光透過性シートは、少なくとも情報信号の記録／再生に用いられる、 GaN 系半導体レーザ(発光波長 400nm 帯、青色発光)、 ZnSe 系半導体レーザ(発光波長 500nm 帯、緑色)、または AlGaInP 系半導体レーザ(発光波長 $635\sim 680\text{nm}$ 程度、赤色)などから照射されるレーザ光を透光可能な非磁性材料からなり、具体的には、ポリカーボネートなどの、光透過性を有する熱可塑性樹脂からなる。

【0027】この発明において、好適には、基板とシートとを接着する接着工程の後、剥離工程の前に、基板におけるシートが接着された一主面と反対側の他主面上に硬化可能な樹脂を供給する工程と、この硬化可能な樹脂上に光透過性を有するシートを載置する工程と、硬化可能な樹脂を介して積層された基板とシートとを面内方向

に回転させて硬化可能な樹脂を基板とシートとの間に行き渡らせる工程と、硬化可能な樹脂を硬化させることにより基板とシートとを接着させる工程とをさらに有し、これによって、基板の両面にシートを接着させるようにしても良い。また、このとき、硬化可能な樹脂としては、典型的には紫外線硬化型樹脂が用いられる。

【0028】この発明は、好適には、2個のレンズを直列に組み合わせることによりNAを0.85程度にまで高めた対物レンズを用いて、情報の記録を行うように構成された、DVR(Digital Video Recording system)などの光透過層を有する光学記録媒体に適用することができ、発光波長が650nm程度の半導体レーザを用いた、いわゆるDVR-redや、発光波長が400nm程度の半導体レーザを用いた、いわゆるDVR-blueなどの光学記録媒体に適用することが可能である。

【0029】上述のように構成されたこの発明による光学記録媒体およびその製造方法によれば、光透過層を、光透過性を有するシートと、このシートを基板の一面に接着させるための接着層とから構成し、接着層においてシートが存在する側とは反対側の接着層に接した面を構成する層を、この層を成膜した後大気中に取り出してからほぼ5時間放置した後の水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さい材料から構成するようにしていることにより、接着樹脂に対する十分な塗れ性を確保することができるので、接着層の内部に気泡が入り込むのを防止することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態の全図においては、同一または対応する部分には同一の符号を付す。

【0031】まず、この発明の一実施形態による光ディスクの製造方法について説明する。図1に、この光透過層の形成が行われるディスク基板を示す。

【0032】この一実施形態による光透過層の形成方法においては、まず、図1に示すように、光透過層の形成が行われるディスク基板1を用意する。このディスク基板1は、レプリカ基板1aの中心部にセンターホール1bが形成されており、凹凸が形成された一主面上に情報信号部1cが設けられている。

【0033】レプリカ基板1aは、所定のスタンプを用いた射出成形法により作製されたものである。このレプリカ基板1aの厚さは、例えば0.6~1.2mmである。また、レプリカ基板1aの材料としては、例えばポリカーボネートやシクロオレフィンポリマー（例えば、ゼオネックス（登録商標））などの低吸水性の樹脂が用いられる。なお、レプリカ基板1aとして、例えばアルミニウム（Al）などの金属からなる基板や、ガラス基板、あるいは、ポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミ

ド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂からなる基板を用いることも可能である。また、レプリカ基板1aの一主面に形成された凹凸部上に、記録膜や反射膜などが成膜されており、これにより情報信号部1cが形成されている。この情報信号部1cは、反射膜、光磁気材料からなる膜、相変化材料からなる膜、または有機色素膜などからなる。これらのうち、反射膜の材料としては、例えばAlなどが用いられる。具体的には、最終製品としての光ディスクが再生専用（ROM(Read Only Memory)）の光ディスクである場合、情報信号部1cは、例えばAlなどからなる反射層を少なくとも有する、単層膜または積層膜から構成される。他方、最終製品としての光ディスクが書き換え可能型光ディスクである場合には、情報信号部1cは、光磁気材料からなる膜や相変化材料からなる膜を少なくとも有する単層膜もしくは積層膜から構成され、追記型光ディスクの場合には、例えば有機色素材料からなる膜を少なくとも有する単層膜もしくは積層膜から構成される。

【0034】ここで、この一実施形態によるディスク基板1は、具体的には、レプリカ基板1aとして、例えば、厚さが1.1mmで円盤状のポリカーボネート（PC）基板が用いられ、このPC基板の直径（外径）を例えば120mm、センターホール1bの開口径（内口径）を例えば15mmとしたものである。そして、情報信号部1cとして、膜厚が100nmのAl合金からなる反射層上に、膜厚が18nmのZnSとSiO₂との混合物からなる第1の誘電体層、膜厚が24nmのGeSbTe合金層からなる相変化記録層、膜厚が90nmの硫化亜鉛（ZnS）と酸化シリコン（SiO₂）との混合物（ZnS-SiO₂）からなる第2の誘電体層、および膜厚が10nmの第3の誘電体層を順次積層した積層膜を用いる。

【0035】ここで、この第3の誘電体層の材料は、次のようにして決定される。すなわち、この情報信号部1cの上層には、後述するように、接着樹脂としての紫外線硬化型樹脂を介して光透過性シート2が接着される。そのため、この一実施形態においては、紫外線硬化型樹脂に接触する情報信号部1cの最表層である第3の誘電体層を、表面張力の変化の小さい材料から構成する。具体的には、第3の誘電体層を、この第3の誘電体層を成膜した後大気中に取り出してからほぼ5時間放置したときにおける純水の接触角が、大気中に取り出した直後における純水の接触角の2倍以下になるような材料から構成する。この情報信号部1cの最表層を構成する第3の誘電体層の材料としては、主に、窒素化合物が挙げられ、具体的には、Si₃N₄が挙げられる。そして、情報信号部1cの最表層をSi₃N₄からなる第3の誘電体層とした、この一実施形態によるディスク基板1を、以下、実施例のディスク基板1とする。なお、Si₃N₄や

SiNの他に、AlN、TiN、TaNなどを用いることも可能である。また、第3の誘電体層を設けないようにすることも可能であり、このときには、第2の誘電体層を、上述したような材料から構成する。すなわち、第2の誘電体層が情報信号部1cの接着層側の最表層として設けられた場合、この第2の誘電体層を、第2の誘電体層を成膜した後大気中に取り出してからほぼ5時間放置したときの純水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における純水に対する接触角の2倍以下になるような材料から構成する。

【0036】他方、従来のディスク基板1は、具体的には、厚さが1.1mmで円盤状のPC基板をレプリカ基板1aとし、このPC基板の直径（外径）を例えば120mm、センターホール1bの開口径（内口径）を例えば15mmとしたものである。また、この従来のディスク基板1における情報信号部1cとして、膜厚が100nmのAl合金からなる反射層上に、膜厚が18nmのZnS-SiO₂からなる第1の誘電体層、膜厚が24nmのGeSbTe合金層からなる相変化記録層、および膜厚が100nmのZnS-SiO₂からなる第2の誘電体層を順次積層した積層膜が用いられる。以下、この従来のディスク基板1を、比較例のディスク基板1とする。

【0037】次に、上述した実施例のディスク基板1と比較例のディスク基板1との相違について、以下に説明する。図2に、従来のディスク基板1の情報信号部1cの最表層に用いられるZnS-SiO₂における、純水の接触角の変化を示し、図3に、この一実施形態による実施例のディスク基板1の情報信号部1cの最表層に用いられるSi₃N₄における、純水の接触角の変化を示す。なお、図2および図3において、横軸は、成膜後の真空暴露した瞬間から大気中に放置した時間である。

【0038】図2から、従来のディスク基板1においては、大気中に放置してから20時間までは、純水に対する接触角が急激に増加していることが分かる。すなわち、大気中に放置してから20時間までの間に、純水に対する塗れ性が急激に悪化していることが分かる。このような、純水に対する塗れ性の悪化は、ディスク基板1と光透過性シート2とを接着する、接着樹脂としての紫外線硬化型樹脂についても同様であり、純水に対する塗れ性の悪化から、紫外線硬化型樹脂の塗れ性においても同様に悪化する傾向を有することが分かる。

【0039】また、図3から、この一実施形態による実施例のディスク基板1においては、成膜した後、大気中に取り出してからほぼ5時間放置した後の純水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さくなっていることが確認された。また、大気中に放置した後の純水の接触角の増加は、図2に示す増加に比して、非常になだらかであることが分かる。すなわち、純水に対する塗れ性の悪化がほとんど

生じないことが分かる。そして、接着樹脂としての紫外線硬化型樹脂についても同様に、塗れ性の変化が大きくなり、あまり悪化しないことが分かる。

【0040】以上のことから、この一実施形態による実施例のディスク基板1は、従来のディスク基板1に比して、その情報信号部1cの最表面において、純水に対する塗れ性の変化が低減されていることが確認された。そして、この塗れ性の低減は、紫外線硬化型樹脂に対する塗れ性に関しても同様である。そして、この一実施形態によるディスク基板1の情報信号部1cにおける最表層、すなわち、光透過層の形成において接着樹脂として用いられる紫外線硬化型樹脂に接する面を構成する層を、この層を成膜後、大気中に取り出してからほぼ5時間程度放置した後の純水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における純水に対する接触角の2倍より小さい材料から構成することができることが分かる。

【0041】次に、この一実施形態による光透過層の形成に用いられるシートについて説明する。図4に、この一実施形態による光透過性シート2を示す。

【0042】図4に示すように、この一実施形態に用いられる光透過性シート2は、ディスク基板1と同様に、平面円環状に打ち抜かれて形成された構造を有するとともに、その中心に貫通孔2aが形成されている。ここで、この光透過性シート2の寸法の一例を挙げると、光透過性シート2の直径（外径）を119mm、貫通孔2aの径（内孔径）を40mmとする。また、光透過性シート2は、例えば、少なくとも紫外線を透光可能な光学特性を満足した、光透過性を有する熱可塑性樹脂からなる。この熱可塑性樹脂は、具体的には、例えばポリカーボネート（PC）や、またはポリメチルメタクリレート（ポリメタクリル酸メチル）などのメタクリル樹脂である。また、光透過性シート2の厚さは、例えば95μmである。この光透過性シート2の厚さは、後述する光透過層の膜厚を考慮して決定される。

【0043】次に、以上のように構成されたこの一実施形態によるディスク基板1および光透過性シート2を用いた、光透過層の形成方法について説明する。図5～図8に、この一実施形態による光透過層の形成方法を示す。

【0044】すなわち、まず、図5に示すように、ディスク基板1の情報信号部1cが形成された一主面上に、紫外線硬化型樹脂3を供給し、塗布する。紫外線硬化型樹脂3の供給は、紫外線硬化型樹脂供給部4のノズル口から、ディスク基板1の内周側に、例えば平面円環状になるようにして行われる。このとき、紫外線硬化型樹脂3としては、粘度が0.02～0.2Pa・s（20～200cP）、表面張力が $2 \times 10^{-2} \sim 4 \times 10^{-1}$ N/m（20～40dyne/cm）のものを使用するのが好ましく、この一実施形態においては、粘度が例えば0.1Pa・s（100cP）、表面張力が $2.9 \times$

10^{-2}N/m (29dyn/cm) の粘度のものが用いられる。

【0045】次に、図6に示すように、ディスク基板1のセンターホール1bと、光透過性シート2の中心の貫通孔2aとの位置合わせを行った後、紫外線硬化型樹脂3が供給されたディスク基板1の一主面上に、平面円環状の光透過性シート2を載置する。

【0046】次に、図7に示すように、ディスク基板1および光透過性シート2を、装置の回転軸（図示せず）を中心として面内方向（図7中矢印M方向）に回転させる。これにより、ディスク基板1上の紫外線硬化型樹脂3がディスク基板1と光透過性シート2との間に行き渡る。また、余分な紫外線硬化型樹脂3は振り切られる。このとき、振り切り後の紫外線硬化型樹脂3からなる膜の膜厚は $5\mu\text{m}$ となるようにし、光透過性シート2と紫外線硬化型樹脂3との合計膜厚が $100\mu\text{m}$ になるようにする。ここで、これらのディスク基板1と光透過性シート2の回転速度は、 $50\sim 116.7\text{s}^{-1}$ ($3000\sim 7000\text{rpm}$) の範囲内から選ばれ、この第1の実施形態においては、例えば 83.3s^{-1} (5000rpm) に選ばれる。また、回転時間は、 $5\sim 60\text{s}$ の範囲から選ばれ、この一実施形態においては、例えば 20s に選ばれる。なお、このディスク基板1の光透過性シート2が接着された側とは反対側の面に紫外線硬化型樹脂3を供給して、紫外線硬化型樹脂3からなる保護層（図示せず）を形成する場合、この保護膜を形成する紫外線硬化型樹脂3においても面内方向の回転により余分な紫外線硬化型樹脂3が振り切られて均一に塗布され、均一な厚さの保護膜（図示せず）が形成される。

【0047】次に、図8に示すように、紫外線を発光可能に構成されているとともに、この紫外線をディスク基板1に照射可能に構成された紫外線光源5の照射範囲内に、ディスク基板1を載置する。このとき、ディスク基板1は、その光透過性シート2の接着された側が紫外線光源5の設置側に対向するように配置される。その後、紫外線を、紫外線光源5から光透過性シート2を介して、ディスク基板1の一主面上の紫外線硬化型樹脂3に照射する。このときの積算強度は例えば 500mJ/cm^2 とする。この紫外線の照射により、ディスク基板1 *

*と光透過性シート2との間において、紫外線硬化型樹脂3が硬化し、接着層としての紫外線硬化型樹脂層3aが形成される。ここで、光透過性シート2の厚さと紫外線硬化型樹脂層3aの膜厚の合計は、 $100\mu\text{m}$ である。

【0048】以上により、図9に示すように、レプリカ基板1a上に、情報信号部1cおよび、紫外線硬化型樹脂層3aと光透過性シート2とからなる光透過層6が順次設けられた光ディスクが製造される。

【0049】以上のようにして製造される光ディスクに関して、上述の比較例のディスク基板1上に、この一実施形態による光透過層の形成方法に従って光透過層6を形成した場合と、上述の実施例のディスク基板1上に、この一実施形態による光透過層の形成方法に従って光透過層6を形成した場合とについて検査を行った。すなわち、比較例のディスク基板1を、その一主面に情報信号部1cを形成した直後に真空暴露し、大気中に放置してから1時間後、5時間後および10時間後に光透過層6を形成して製造した、比較例の光ディスクを、それぞれの放置時間について20枚作製する。これとともに、実施例のディスク基板1を、その一主面に情報信号部1cを形成した直後に真空暴露し、大気中に放置してから1時間後、5時間後および10時間後に、光透過層6を形成して製造した、実施例の光ディスクを、それぞれの放置時間について20枚作製する。そして、これらの光ディスクから、ディスク基板1と光透過性シート2との間に気泡が発生しなかった、いわゆる良品の光ディスクを抽出した。なお、ディスク基板1上への紫外線硬化型樹脂3の最適な供給位置は次のようにして設定される。すなわち、真空暴露後における大気中への放置時間を1時間としたディスク基板1において、もっとも気泡の発生数が少ない半径位置を、紫外線硬化型樹脂3の最適な供給位置とした。具体的に、比較例のディスク基板1においては、供給される紫外線硬化型樹脂3の最内周半径を 22mm とし、実施例のディスク基板1においては、その最内周半径を 23mm とする。検査結果を以下の表1に示す。

【0050】

【表1】

大気放置時間	1時間	5時間	10時間
比較例の光ディスク	18枚	2枚	0枚
実施例の光ディスク	19枚	18枚	15枚

【0051】表1から、比較例のディスク基板1においては、真空暴露してから5時間後に光透過層6を形成した段階でほとんどの光ディスクに気泡が発生していることが分かる。本発明者の知見に基づいた考察によれば、この気泡の発生原因は、真空暴露とともに、情報信号部

1cの最表層の ZnS-SiO_2 において、紫外線硬化型樹脂3に対する塗れ性が急激に悪化し、これによって、高速回転前の樹脂供給位置が、所定の位置に比して外周側に変動したことであると考えられる。

【0052】他方、実施例のディスク基板1において

は、真空暴露してから5時間経過後に光透過層6を形成した場合の良品の光ディスクの枚数が18枚であり、10時間経過後における良品の光ディスクの枚数が15枚であることが分かり、比較例のディスク基板1に比して、非常に高い良品数を得ることができることが分かる。そして、本発明者の知見に基づいた考察によれば、これは、情報信号部1cの最表層の第3の誘電体膜を、塗れ性の変化の小さいSi₃N₄、AlN、Ta₂N、またはTiNなどの窒素化合物から構成していることにより、表面張力の変化量が小さくなり、高速回転前の樹脂供給位置の変動量が小さくなったことに起因する。

【0053】以上の検査結果から、この一実施形態によるディスク基板1においては、情報信号部1cの成膜後、この情報信号部1cの上層に光透過層を形成する場合に、この情報信号部1cが大気中に露出されて放置されたとしても、不良品の光ディスクの発生を抑制することができ、光ディスクの製造歩留まりを向上させることができることが分かる。このことは、インラインタイプの製造装置を用いて光ディスクを製造する際に、何かしらのトラブルなどの発生により、光透過層を形成するタイミングが非常にずれた場合であっても、光透過層を安定して形成することができることを示唆する。

【0054】以上説明したように、この一実施形態による光学記録媒体の製造方法によれば、一主面に情報信号部1cが設けられたディスク基板1上に紫外線硬化型樹脂3を供給し、この紫外線硬化型樹脂3を介して、さらに光透過性シート2を載置した後、ディスク基板1と光透過性シート2とを、それらの間に紫外線硬化型樹脂3を挟んで回転させて行き渡らせ、さらに紫外線を照射することによって紫外線硬化型樹脂3を硬化させ、ディスク基板1と光透過性シート2とを接着して光透過層6を有する光ディスクを形成する際に、情報信号部1cの最表層を構成する材料として、成膜後、大気中に5時間以上放置した後における純水の接触角の変化が、2倍以下の材料を用いていることにより、情報信号部1cの最表層における塗れ性を十分に確保することができ、このディスク基板1と光透過性シート2との間における紫外線硬化型樹脂層3a内への気泡の混入を防止することができる。そのため、気泡の混入が防止された良品の光ディスクを製造することができ、光ディスクの製造歩留まりの向上を図ることができる。また、光透過層6を、光透過性シート2と紫外線硬化型樹脂層3aとにより構成していることにより、薄型化され、小複屈折、透明性良好で、かつ、厚さも均一な光透過層6を有し、対物レンズの高NA化に十分対応可能な光ディスクを得ることができる。

【0055】また、この一実施形態においては、紫外線硬化型樹脂3を介して積層されたディスク基板1と光透過性シート2とを面内方向に回転させて紫外線硬化型樹脂3をディスク基板1と光透過性シート2との間に行き

渡らせるため、圧着などを行う必要がなく、均一な厚さの光透過層を短時間で容易に形成することができるので、生産性の向上を図ることができる。そして、このような均一な膜厚の光透過層を有する光記録媒体においては、安定した再生特性が得られる。さらには、非常に薄い接着層が形成されることとなるため、レプリカ基板1aの初期の反りや経時変化による変形が抑えられ、長時間にわたって安定した特性を確保することができる。また、この一実施形態においては、ディスク基板1を平面円環状に構成するとともに、光透過性シート2をほぼ同様の平面円環状に構成し、さらに光透過性シート2の内径をディスク基板1の内径よりも大きくしていることにより、これらの位置合わせを容易に行うことができ、生産性の向上を図ることが可能になる。さらに、光透過性シート2の外径をディスク基板1の外径よりも小さくしていることにより、光透過性シート2のディスク基板1からの剥離を防止することができる。

【0056】以上、この発明の一実施形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の一実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【0057】例えば、上述の一実施形態において挙げた数値、材料、光ディスクの構成はあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる数値、材料、光ディスクの構成を用いてもよい。

【0058】また、上述の一実施形態においては、この発明を、光透過層を有する光ディスクに適用するようにしているが、光磁気記録再生を採用した光ハードディスクや、リムーバブル光ハードディスクに適用することも可能である。また、上述の一実施形態においては、この発明を、相変化を利用して情報信号の記録を行うようにした相変化型光ディスクに適用するようにしているが、この発明の技術的思想の範囲内において、この発明を、その他の書換可能型光ディスク、追記型光ディスク、または再生専用型光ディスクに適用することも可能である。

【0059】また、上述の一実施形態による光ディスクの製造後、必要に応じて、ディスク基板1の他主面、すなわちレプリカ基板1aの光透過性シート2が設けられていない側の主面に、上述における同様に、紫外線硬化型樹脂3を供給し、この紫外線硬化型樹脂3を介して、光透過性シート2側をディスク基板1の他主面に接着させた後、回転させ、硬化させることにより、ディスク基板1の他主面上にさらに光透過層を形成することも可能である。

【0060】また、この一実施形態においては、情報信号部が基板に形成されている例について述べたが、この情報信号部は、シートの基板との対向面に形成するようにしても良い。さらに、シートを複数枚の薄膜により構成し、最外層とされる薄膜に凹凸を形成して情報信号部

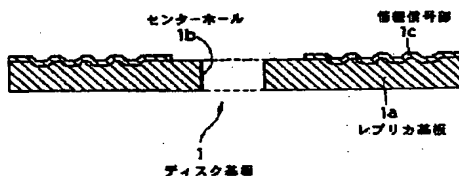
を形成することも可能である。

【0061】また、上述の一実施形態において、さらに、ディスク基板1と光透過性シート2とを接着した後、ディスク基板1の光透過性シート2が接着された主面と反対側の主面上に、これまでと同様に紫外線硬化型樹脂3を供給し、紫外線硬化型樹脂3上に光透過性シート2を載置し、紫外線硬化型樹脂3を介して積層されたディスク基板1と光透過性シート2を面内方向に回転させて紫外線硬化型樹脂3をディスク基板1と光透過性シート2との間に行き渡らせ、紫外線硬化型樹脂に紫外線を照射し硬化させて、ディスク基板1と光透過性シート2との間を接着するようにすれば、ディスク基板1の表裏両面に光透過性シート2が接着される構造の光記録媒体を容易に製造することができる。さらに、この際に、レプリカ基板1aの相対向する表裏両面に凹凸を形成し、さらにこれらの両面に情報信号部1cを形成するようにすれば、両面において、記録および/または再生可能な光学記録媒体を得ることができる。そして、この場合において、情報信号部1cを、ディスク基板1ではなく、光透過性シート2に形成することも可能である。さらには、ディスク基板1の一主面にのみ情報信号部1cを形成しておき、この上層に光透過性シート2を接着し、ディスク基板1における光透過性シート2が接着された側とは反対側の他主面に接着させる第2のシートを、情報信号部が形成されたシートとし、この第2のシートをディスク基板1の他主面に接着することも可能である。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、基板の一主面に設けられた情報信号部と接着層との界面における情報信号部の最表面を構成する層を、この層を成膜した後、大気中に取り出してからほぼ5時間程度放置した後の水に対する接触角が、大気中に取り出した直後における水に対する接触角の2倍より小さい材料から構成するようにしていることにより、基板上の情報信号部の最表面における塗れ性を十分確保することが*

【図1】



*でき、基板と光透過性シートとの間に挟まれた接着樹脂内への気泡の混入や発生を防止することができるので、製造歩留まりの向上を図ることができ、良品の光学記録媒体を製造することができるとともに、記録および/または再生時に用いられる対物レンズの高NA化に対応可能で、小複屈折、透明性良好で均一な膜厚の光透過層を有する光学記録媒体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態による、光透過層が形成されるディスク基板を示す断面図である。

【図2】この発明の一実施形態の比較例としての光ディスクにおける純水に対する接触角の、真空暴露からの大気中放置時間依存性を示すグラフである。

【図3】この発明の一実施形態の実施例としての光ディスクにおける純水に対する接触角の、真空暴露からの大気中放置時間依存性を示すグラフである。

【図4】この発明の一実施形態による光透過層の形成に用いられる光透過性シートを示す断面図である。

【図5】この発明の一実施形態による紫外線硬化型樹脂の塗布工程を説明するための略線図である。

【図6】この発明の一実施形態によるディスク基板とシートとの接着工程を説明するための略線図である。

【図7】この発明の一実施形態によるディスク基板とシートとの接着工程を説明するための断面図である。

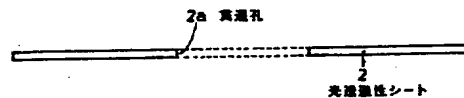
【図8】この発明の一実施形態による紫外線硬化型樹脂の硬化工程を説明するための略線図である。

【図9】この発明の一実施形態において製造された光ディスクを示す断面図である。

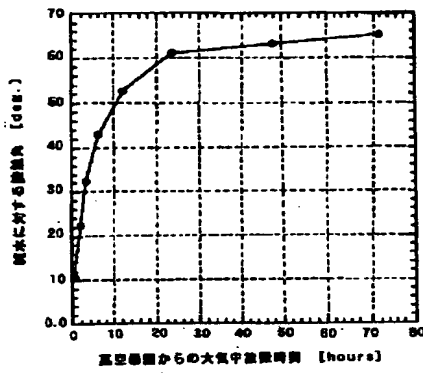
【符号の説明】

1・・・ディスク基板、1a・・・レプリカ基板、1b・・・センターホール、1c・・・情報信号部、2・・・光透過性シート、2a・・・貫通孔、3・・・紫外線硬化型樹脂、3a・・・紫外線硬化型樹脂層、4・・・紫外線硬化型樹脂供給部、5・・・紫外線光源、6・・・光透過層

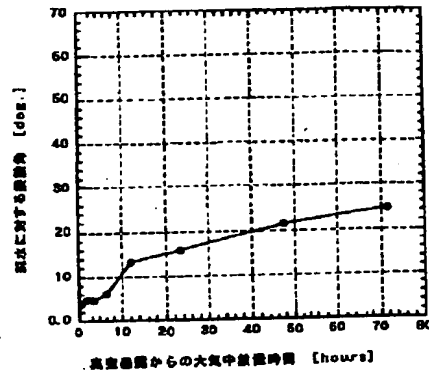
【図4】



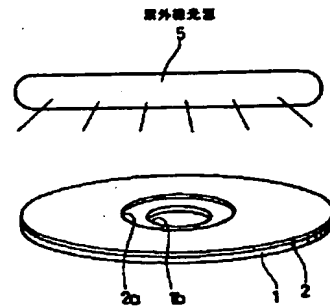
【図2】



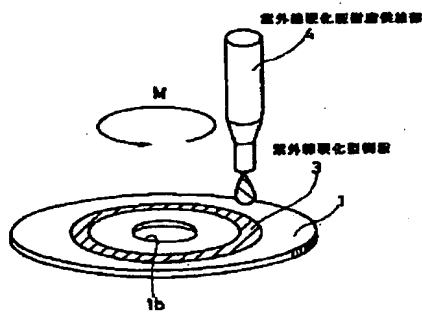
【図3】



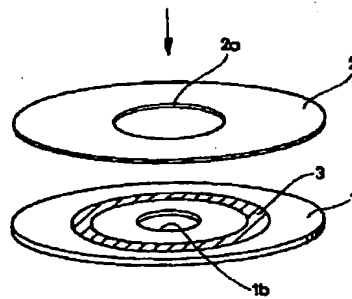
【図8】



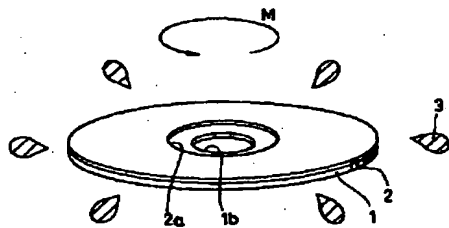
【図5】



【図6】



【図7】



【図9】

